

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-136829

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl. G02B 23/24
A61B 1/04(21)Application number : 06- 276735 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL
CO LTD

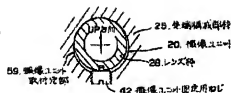
(22)Date of filing : 10.11.1994 (72)Inventor : KONO HIRONOBU

(54) ELECTRONIC ENDOSCOPE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an image pickup unit from receiving influence and an image from being influenced in spite of receipt of the swing and tilt of an angle by a curving operation of a curving part.

CONSTITUTION: The image pickup unit 20 is held inserted into an image pickup unit mounting hole part 59 disposed at a front end constituting member 25. A lens frame 28 of the image pickup unit 20 is fixed by means of a screw 42 for fixing the image pickup unit. This screw 42 for fixing the image pickup unit is screwed into a threaded hole part for fixing the image pickup unit. The axial direction of the screw hole part for fixing the image pickup unit is set in a direction approximately parallel with the direction where the extreme angle is required, i.e., up and down directions. If the direction where the extreme angle is required is right and left, the axial direction is set in this direction.



特開平8-136829

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 23/24		B		
A 6 1 B 1/04	3 7 2			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

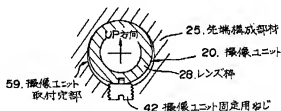
(21)出願番号	特願平6-276735	(71)出願人	000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22)出願日	平成6年(1994)11月10日	(72)発明者	河野 裕宣 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ ンパス光学工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 電子内視鏡

(57)【要約】

【目的】湾曲部の湾曲操作によるアングルのあおりを受けても、撮像ユニットが影響を受けず、画像への影響を防止する。

【構成】撮像ユニット20は先端構成部材25に設けられた撮像ユニット取付穴部59内に挿入されており、撮像ユニット20の上記レンズ枠28は、撮像ユニット固定用ねじ42にて固定される。撮像ユニット固定用ねじ42は、撮像ユニット固定用ねじ穴部40にねじ込まれ、この実施例の特徴となる、撮像ユニット固定用ねじ穴部40の軸方向はアングルが最もかかる方向、UP、DOWN方向に対して、略平行となる向きに設けられている。アングルが最もかかる方向がRIGHT、LEFTの場合は、その向きに設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像ユニットを挿入する撮像ユニット取付穴部を穿設した先端構成部と、前記先端構成部に連結する湾曲部を有する電子内視鏡において、前記撮像ユニットを前記撮像ユニット取付穴部に固定する固定部材を備え、前記固定部材の固定方向が前記湾曲部の湾曲頻度の高い方向と略平行であることを特徴とする電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子内視鏡の先端構成部への被固定部材の固定構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の内視鏡の挿入部として、樹脂製のチューブを用いたものが知られている。このチューブには、液数の内蔵物が設けられ、この内蔵物としては例えばライトガイドや処置器具挿通チャンネル等がある。また、電子内視鏡においては、撮像素子、例えば CCD を備えた撮像ユニットも挿入部内に内蔵されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の電子内視鏡においては、電子内視鏡の先端構成部に撮像ユニットを固定する際、固定ビスを用いているが、その固定ビスの固定方向に一貫性がなく、特に、湾曲操作によるアングルの最もかかる方向に対して略垂直な方向に固定すると、撮像ユニットがアングルのあおりを受けて、ずれやすくなり、画像に悪影響を与え易いという問題がある。

【0004】 また、ビス固定なしに撮像ユニットを先端構成部へ接着する場合は、ビス固定式より更にアングルのあおりを受けやすいといった問題がある。

【0005】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、湾曲部の湾曲操作によるアングルのあおりを受けても、撮像ユニットが影響を受けず、画像への影響を防止することのできる電子内視鏡を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明の電子内視鏡は、撮像ユニットを挿入する撮像ユニット取付穴部を穿設した先端構成部と、前記先端構成部に連結する湾曲部を有する電子内視鏡において、前記撮像ユニットを前記撮像ユニット取付穴部に固定する固定部材を備えて構成され、前記固定部材の固定方向を前記湾曲部の湾曲頻度の高い方向と略平行とすることで、湾曲部の湾曲操作によるアングルのあおりを受けなくても、撮像ユニットが影響を受けず、画像への影響を防止することを可能とする。

【0007】

【実施例】 以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

2

【0008】 図 1 ないし図 8 は本発明の一実施例に係わり、図 1 は電子内視鏡を備えた電子式内視鏡装置の全体の構成を示す構成図、図 2 は図 1 の電子内視鏡の先端部を示す断面図、図 3 は図 2 の電子内視鏡の先端の第 1 の A-A' 線断面を示す断面図、図 4 は図 2 の電子内視鏡の先端の B-B' 線断面を示す断面図、図 5 は図 2 の撮像ユニットのレンズ枠の固定を説明する説明図、図 6 は図 1 の電子内視鏡 2 の作用・効果を説明する説明図、図 7 は図 2 の電子内視鏡の先端の変形例の A-A' 線断面を示す断面図、図 8 は図 7 の対物レンズ系とノズルの位置関係を説明する説明図である。

【0009】 図 1 に示すように、後述する撮像ユニット 20 を内蔵した第 1 実施例の電子内視鏡 2 を備えた電子式内視鏡装置 1 は、電子内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3 と、電子内視鏡 2 に対する信号処理を行うビデオプロセッサ 4 と、このビデオプロセッサ 4 から出力される映像信号を表示するモニタ 5 と、ビデオプロセッサ 4 と接続され映像信号等を記録する VTR デッキ 6 及びビデオディスク 7 と、映像信号を映像としてプリントアウトするビデオプリンタ 8 を備えて構成される。

【0010】 上記電子内視鏡 2 は、細長の挿入部 11 を有し、この挿入部 11 の後端には大端の操作部 12 が形成され、この操作部 12 からユニバーサルコード 13 が延出されている。このユニバーサルコード 13 の先端のコネクタ 14 を光源装置 3 に接続することにより、光源装置 3 内のランプ 15 の白色光がコンデンサレンズ 16 で集光されて挿入部 11 及びユニバーサルコード 13 内を挿通するライトガイド 17 の入射端面に供給される。このコネクタ 14 には、信号ケーブル 18 の一方のコネクタを接続可能であり、他端のコネクタ 19 をビデオプロセッサ 4 に接続することにより、電子内視鏡 2 で撮像した信号を信号処理して所定の映像信号に変換し、モニタ 5 等に出する。

【0011】 上記挿入部 11 は、先端に硬性の先端構成部 21 が形成され、この先端構成部 21 に隣接する後方部分に湾曲自在にした湾曲部 22 が形成され、操作部 12 に形成した図示しない湾曲ノブを回転することにより、この湾曲部 22 を左右とか上下方向に屈曲できる。

【0012】 上記操作部 12 の前端寄り部分には、処置器具を挿入する挿入口 23 が設けられており、この挿入口 23 は挿入部 11 内に設けた後述する処置器具チャンネル 24 と連通している。

【0013】 上記ライトガイド 17 の先端部等が固定される先端構成部 21 の構造を図 2～図 5 に示す。

【0014】 すなわち、先端構成部 21 は、図 2 に示すように、金属等の硬性の部材からなる円柱状の先端構成部材 25 の後部側に先端部（パイプ）26 が固着されている。

【0015】 上記先端構成部材 25 には、観察部位を撮像する撮像ユニット 20 が内蔵されており、撮像ユニッ

ト 20 は、対物レンズ系 27、レンズ枠 28、撮像部 29、信号ケーブル 31 等で構成されている。撮像ユニット 20 の対物レンズ系 27 がレンズ枠 28 を介して固定され、この対物レンズ系 27 の後方の先端構成部材 25 の一部を切り欠いて、撮像部 29 を収納している。

【0016】この撮像部 29 は、図 2 の B-B' 線断面である図 4 に示すように、CCD チップ 30 等で構成され、この CCD チップ 30 には前記信号ケーブル 31 が接続され、この信号ケーブル 31 は挿入部 11 内を挿通され、ビデオプロセッサ 4 に接続できるようにしてある。

【0017】図 2 に戻り、上記先端構成部材 25 の前端面及び前端面側外周は先端絶縁カバー 32 で覆われ、また先端構成部材 25 の後端面側外周は可撓性の外套管 33 で覆われ、この外套管 33 の前端面側外周は糸巻きで先端構成部材 25 に固定される。

【0018】上記撮像部 29 の上部側には送気送水チャンネル 34 がチューブ 35 で形成され、このチューブ 35 の前部は先端構成部材 25 の穴部に嵌着したパイプ 36 に接続され、この穴部の前部は拡張してノズル取付穴部 25a が形成され、絶縁筒 37 を介してノズル 38 を取付けできるようにしてある。

【0019】又、この先端構成部材 25 には、図 2 の A-A' 線断面である図 3 に示すように、レンズ枠 28 に隣接して、処置具チャンネル 24 を形成する穴が設けられている。尚、図 2 において、ノズル 38 の先端のノズル口あるいは図 3 9 は、先端絶縁カバー 32 の外表面と接するよう

に取付けられる。

【0020】図 3 に示すように、上記処置具チャンネル 24 の両側に、挿入部 11 内を挿通して、途中で分岐させたライトガイド 17a と 17b の先端側のライトガイド口 41a、41b が先端構成部材 25 に取付けられる。

【0021】また、図 5 に示すように、撮像ユニット 20 は先端構成部材 25 に設けられた撮像ユニット取付穴 59 内に挿入されており、撮像ユニット 20 の上記レンズ枠 28 は、撮像ユニット固定用ねじ 42 にて固定される。撮像ユニット固定用ねじ 42 は、撮像ユニット固定用ねじ穴部 40 にねじ込まれ、この実施例の特徴となる、撮像ユニット固定用ねじ穴部 40 の軸方向はアン

グルが最もかかる方向、本実施例では、UP、DOWN 方向に対して、略平行となる向きに設けられている。アングルが最もかかる方向が RIGHT、LEFT の場合は、その向きに設ける。

【0022】尚、本実施例では、撮像ユニット固定用ねじ 42 は、先端に突部が設けられ、この突部はレンズ枠 28 の凹部に係入されているが、撮像ユニット固定用ねじ 42 の形状はこの限りではなく、突部のない平先ねじ、とがり先ねじでも良い。

【0023】尚、図 3 において、先端絶縁カバー 32

は、カバー脱落防止ピン 53 により、脱落を防止している。

【0024】尚、上記撮像ユニット固定用ねじ 42 は、その寸法（山の径）が $\phi 1.4\text{mm}$ と $\phi 1.2\text{mm}$ のものを用いることができる。

【0025】このように構成された本実施例の電子内視鏡 2 において、撮像ユニット 20 を構成しているレンズ枠 28 は、図 5 に示すように、撮像ユニット固定用ねじ 42 を締め付けることにより、撮像ユニット取付穴部 59 の UP 方向に密着固定される。

【0026】従って、図 6 に示すように、最もアングルがかかる方向、本実施例では UP、DOWN 方向にアングルを最大かけて、撮像ユニットが他の内臓物によるおろりを最大に受けても、撮像ユニットは UP 方向に密着固定されているため、おろりの影響を受けない。従って、画像への影響も防止できる。

【0027】なお、ノズル 38 の基端側外周部に接着されている絶縁筒 37 を、図 7 に示すように、とがり先ねじ 61 により固定することができる。このとがり先ねじ 61 の先端円端部 61a は、ノズル 38 中心と対物レンズ系 27 中心とを結んだ線に対して、略直角となるように形成されている。また、とがり先ねじ 61 が挿入されているねじ穴 50 とにねじ穴 51 の中心軸は、ノズル取付穴部 25a の中心軸に対して、交差角が略直角の位置になるように設けられている。

【0028】このようにとがり先ねじ 61 を設けることで、ノズル 38 は、とがり先ねじ 61 を締め付けると、常に対物レンズ系 27 から離れる方向に力が加わり、密着固定される。すなわち、図 8 に示すように、ねじ締め付け前の対物中心とノズル中心との距離 L_f に対して、ねじ締め付け後の対物中心とノズル中心との距離 L_h は、常に $L_f < L_h$ となる。

【0029】一般に、内視鏡の先端面には、対物レンズと照明レンズを設けており、さらに、対物レンズに向けたノズルが設けられている。ノズルは、これから送水、送気を行うことによって対物レンズの表面を洗滌するようになっている。

【0030】このノズルは、対物レンズになるべく近づけた方が送気力が大きくなり、水切り性が良くなる。さらにコンパクト化により内視鏡先端部の外径を小さくできる。しかしながら、対物レンズにノズルを近づけすぎると、そのノズルが観察視野内に入ってしまうので、これには限界がある。

【0031】しかし、図 7 のように構成することで、常にノズルは対物レンズ系から離れる方向に相み付けられるため、視野画像がけられることなく、ノズルを対物レンズ系にできるだけ近づけて設けることができる。そのため、水切りがよく、さらに対物レンズ系とノズルをコンパクトに配置でき、内視鏡挿入部の外径を小さくできる。

【0032】ところで、従来の大きい径の処置具用チャンネルを有する内視鏡において、チャンネル径に対して、かなり細径の処置具を使用する際には、処置具がチャンネル内であばれてしまい、目的部位を捕らえることが難しいといった問題がある。そこで、図9及び図10を用いて、上記問題を解決した内視鏡について説明する。

【0033】図9はチャンネル径に対して細径の処置具が使用でき目的部位を容易に捕らえることのできる内視鏡の挿入部先端の構成を示す構成図、図10は図9の内視鏡の変形例の構成を示す構成図である。

【0034】チャンネル径に対して細径の処置具が使用でき目的部位を容易に捕らえることのできる内視鏡では、図9に示すように、内視鏡の先端構成部材25の処置具チャンネル24において、先端構成部材25の基端側に設けられたチャンネルパイプ取付穴62に、外径はチャンネルパイプ取付穴62の内径とほぼ等しく、内径は、処置具63より小さい径を有する弁64が挿入されている。この弁64は、シリコンゴム、フッ素ゴム等の弾性を有する樹脂にて形成され、また、矢視Aのように少なくとも1つ以上の切り欠き65が設けられている。チャンネルパイプ取付穴62に挿入された弁64のさらに基端側には、チャンネルパイプ66が接着固定されチャンネルパイプ66の先端構成部材25より突出した部分に、チャンネルチューブ67が接着固定されている。

【0035】図9のように構成された内視鏡では、生検鉗子をはじめとする内視鏡用処置具を処置具チャンネルに挿入すると、それより径の小さい弁にあたる。しかし、この弁は弾性を有しさらに少なくとも1つ以上の切り欠きがあるため、処置具を更に押し込むことができる。そうすることにより、チャンネルからでた処置具は常にチャンネルの中心付近に位置することになる。

【0036】従って、いかなる径のチャンネルに処置具を挿通しても、そのチャンネルのほぼ中心付近に処置具は位置と、あばれを防止できる。

【0037】更に、術中視野画像の常に同じ位置に処置具をもつてくることができ、目的部位を確実、容易に捕らえることができる。

【0038】次にチャンネル径に対して細径の処置具が使用でき目的部位を容易に捕らえることのできる内視鏡の変形例について説明する。

【0039】図10に示すように、内視鏡の先端構成部材25の処置具チャンネル24において、先端構成部材25の基端側に設けられたチャンネルパイプ取付穴62に、チャンネルパイプ71が接着固定されている。このチャンネルパイプ71には、バルーン送気用孔69が少なくとも2つ以上設けられている。このバルーン送気用孔69には、チャンネルパイプ71の外側に、バルーン送気用チューブ70が水密に接続され、このバルーン

送気用チューブ70は操作部近傍で、空気等をシリンジ等で注入できる口金（図示しない）を有している。また、バルーン送気用孔69には、チャンネルパイプ71の内側にバルーンが水密に接続されている。

【0040】さらに、チャンネルパイプ71の先端構成部材25より突出した部分にチャンネルチューブ67が接着固定されている。

【0041】図10のように構成された内視鏡では、生検鉗子をはじめとする内視鏡用処置具を処置具チャンネルに挿入し、先端より突出させる。その後、バルーン送気用チューブより空気を送気し、バルーンをふくらませ、処置具をチャンネル内で圧迫固定させる。そうすることにより、処置具は常にチャンネルの中心付近に位置することになる。

【0042】その結果、いかなる径のチャンネルに処置具を挿通しても、そのチャンネルのほぼ中心付近に処置具は位置し、あばれを防止できる。

【0043】更に、術中視野画像の常に同じ位置に処置具をもつてくることができ、目的部位を確実、容易に捕らえることができる。

【0044】また、従来の内視鏡においては、湾曲操作ワイヤを挿通しているコイルパイプを蛇管のマエクチ内側に、機種個々の振り角で直にロー付け接着していた。そのため組み付けの際、所望の振り角に安定して接着することが困難であった。そこで、図11を用いて、上記問題を解決した内視鏡について説明する。

【0045】図11は振り角を安定して組み付けることのできるマエクチを有する内視鏡の構成を示す構成図である。

【0046】振り角を安定して組み付けることのできるマエクチを有する内視鏡では、図11に示すように、挿入部11と湾曲部22とのツナギ部材72に、コイルパイプ73を位置決めするための溝部75が設けられている。このコイルパイプ73を介して、アングルワイヤー（図示しない）を操作部12から先端部へ導き、湾曲部を湾曲させる機構を設ける。

【0047】図11のように構成することで、コイルパイプ73をあらかじめ設けられた溝部75に合わせ接着固定する。この溝部は、他の内臓物の影響を受けにくいように、適当なコイルパイプ振り角74に振ってある。

【0048】従って、コイルパイプを接着固定する位置があらかじめ決められるため、接着作業のバラツキを極力抑えることができ、他の内臓物への影響を受けにくくすることができる。

【0049】さらに、従来の内視鏡においては、蛇管の可撓性は製品毎に決められていたため、特にCF系においてS字状結節を直線化しようとする際、蛇管が柔らかくて困難であった。そこで、図12を用いて上記問題を解決した内視鏡について説明する。

【0050】図12は、蛇管の可撓性を自由に变化させ

7

ることのできる内視鏡の構成を示す構成図である。

【0051】蛇管の可撓性を自由に变化させることのできる内視鏡では、図12に示すように、挿入部11に内蔵されているフレックスを形状記憶合金のフレックス78にて構成している。そのフレックス78の先端側と操作部側にはそれぞれ電線77が接合され、その電線77は、電源76に結合されている。

【0052】図12のように構成することで、通常使用の常温時は、形状記憶合金のフレックス78は、一定の間隔を保っている。次に、電源76より電流を流すこと

でフレックス78を加温し、記憶形状の間隔0の状態に変化する。

【0053】その結果、形状記憶合金のフレックス幅を变化させることにより、挿入部の硬さを所望の硬さに変化させることができる。

【0054】【付記】

（付記項1）前記固定部材の固定方向の中心軸を、前記撮像ユニット取付穴部の中心軸に対して交差角が略直角の位置に位置させたことを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡。

【0055】（付記項2）前記固定部材に、前記撮像ユニットに設けた穴に嵌合する突起部を設けたことを特徴とする請求項1または付記項1に記載の電子内視鏡。

【0056】（付記項3）前記固定部材は、とがり先ねじにて構成されることを特徴とする請求項1または付記項1に記載の電子内視鏡。

【0057】（付記項4）対物レンズと、送気送水用のノズルを挿入するノズル取付穴が穿設された先端構成部を有する内視鏡において、前記対物レンズと前記ノズルの間に配設され前記ノズルを押し立て前記ノズル取付穴に固定する円錐面を先端部に有する固定部材の、前記円錐面の母線が、前記対物レンズ中心と前記ノズルとを結ぶ線に略直角であり、前記固定部材の中心線が、前記ノズル取付穴の中心線に略直角であることを備えたことを特徴とする内視鏡。

【0058】付記4のように構成した内視鏡においては、ノズルを固定する際、対物レンズより離れる向きに固定されるように、ノズル中心と対物レンズ中心とを結んだ線に対して、ノズル固定ねじの円錐状固定部が略直角となるように形成してあるため、ねじを締め付けると常にノズルには、対物レンズから離れる向きに力がかかるよう構成されているので、視野画像がけられることなく、ノズルを対物レンズにかなり近付けて設置できるため、水切りが良く、さらに、対物レンズとノズルをコンパクトに配置できるため、その内視鏡先端部の外径を小さくできる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電子内視鏡によれば、固定部材の固定方向を湾曲部の湾曲頻度の高い方向と略平行としているので、湾曲部の湾曲操作によ

8

るアングルのあおりを受けても、撮像ユニットが影響を受けず、画像への影響を防止することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電子内視鏡を備えた電子式内視鏡装置の全体の構成を示す構成図

【図2】図1の電子内視鏡の先端側の断面を示す断面図

【図3】図2の電子内視鏡の先端の第1のA-A'線断面を示す断面図

【図4】図2の電子内視鏡の先端のB-B'線断面を示す断面図

【図5】図2の撮像ユニットのレンズ枠の固定を説明する説明図

【図6】図1の電子内視鏡2の作用・効果を説明する説明図

【図7】図2の電子内視鏡の先端の変形例のA-A'線断面を示す断面図

【図8】図7の対物レンズ系とノズルの位置関係を説明する説明図

【図9】チャンネル径に対して細径の処置具が使用できる目的部位を容易に捕らえることのできる内視鏡の挿入部先端の構成を示す構成図

【図10】図9の内視鏡の変形例の構成を示す構成図

【図11】振り角を安定して組み付けることのできるマエクチを有する内視鏡の構成を示す構成図

【図12】蛇管の可撓性を自由に变化させることのできる内視鏡の構成を示す構成図

【符号の説明】

1…電子式内視鏡装置

2…電子内視鏡

3…光源装置

4…ビデオプロセッサ

5…モニタ

6…VTRデッキ

7…ビデオディスク

8…ビデオプリンタ

11…挿入部

12…操作部

13…ユニバーサルコード

14…コネクタ

15…ランプ

16…コンデンサレンズ

17、17a、17b…ライトガイド

18…信号ケーブル

19…コネクタ

20…撮像ユニット

21…先端構成部

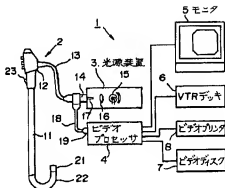
22…湾曲部

23…（処置具）挿入口

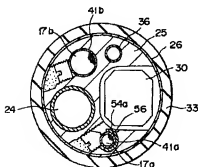
24…処置具チャンネル

- 25…先端構成部材
- 25a…ノズル取付穴部
- 26…先端駒 (パイプ)
- 27…対物レンズ系
- 28…レンズ枠
- 29…撮像部
- 30…CCDチップ
- 31…信号ケーブル
- 32…先端絶縁カバー
- 33…可撓性の外套カバー
- 34…送気送水チャンネル
- 35…チューブ
- 36…パイプ
- 37…絶縁筒
- 38…ノズル
- 39…ノズル口あご部
- 40…撮像ユニット固定用ねじ穴
- 41a、41b…ライトガイド口金
- 42…撮像ユニット固定用ねじ
- 50…ねじ穴
- 51…にげ穴

【図1】

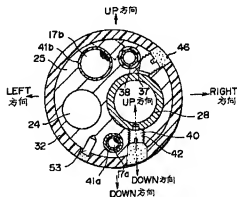


【図4】

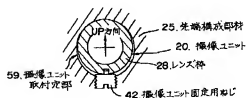


- * 53…カバー脱着防止ピン
- 60…アングル操作部
- 61…とがり先ねじ、
- 61a…円錐部
- 62…チャンネルパイプ取付穴部
- 63…処置具
- 64…弁
- 65…切り欠き
- 66…チャンネルパイプ
- 10 67…チャンネルチューブ
- 68…バルーン
- 69…バルーン送気用孔
- 70…バルーン送気用チューブ
- 71…チャンネルパイプ
- 72…挿入部と湾曲部のツナギ部材
- 73…コイルパイプ
- 74…コイルパイプ振り角
- 75…溝部
- 76…電源
- 20 77…電線
- * 78…形状記憶合金のフレックス

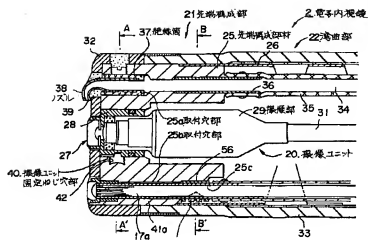
【図3】



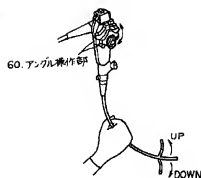
【図5】



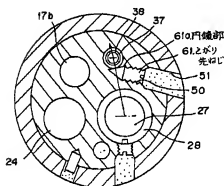
【図2】



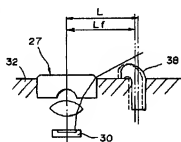
【図6】



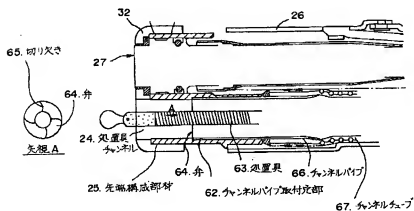
【図7】



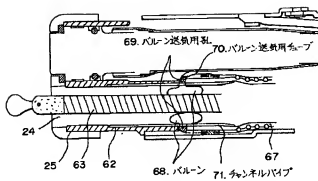
【図8】



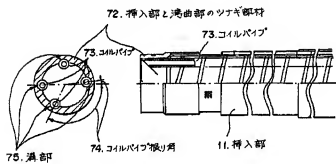
【図9】



【図 10】



【圖 1 1】



【图 1 2】

